Programa de Formación de Entrenadores de la ITF
Curso de Nivel 2

Biomecánica del tenis: Introducción

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Al final de esta clase podrá:

- Comprender lo que es la técnica óptima mediante el conocimiento de la Biomecánica
- Mejorar el diagnóstico y corrección técnicos
- Comprender cómo se genera la potencia en los golpes
- Comprender como se consigue control en los golpes
- Aumentar el conocimiento de las características técnicas en el tenis moderno

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Biomecánica definiciones

- El estudio del movimiento humano
- Estudio de las fuerzas internas (músculos, huesos y articulaciones) y externas (viento, gravedad, presión) que influyen en el rendimiento humano

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Biomecánica
Áreas que estudia

- Eficiencia y efectividad del movimiento
- Implicaciones de la Medicina del deporte en el rendimiento
- Efectos del diseño del material sobre el rendimiento y sobre el jugador

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

¿Qué es la técnica óptima?

- Aquella que permite la combinación más eficiente de potencia y control tanto en la técnica de golpeo como de movimiento, reduciendo al mismo tiempo al mínimo el riesgo de lesiones

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

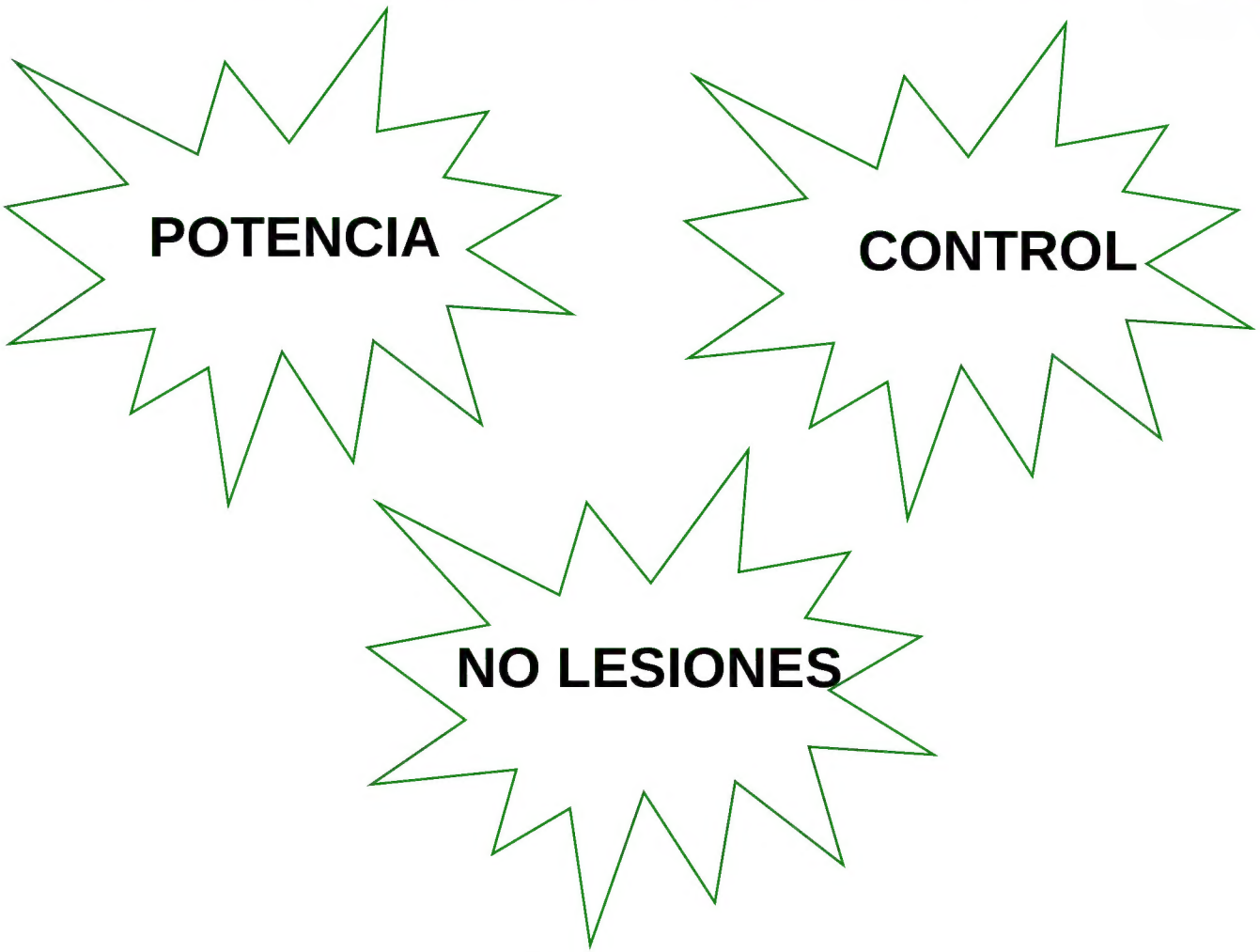
Elementos de la técnica

- Eficiencia – Economía: menor gasto energético
- Efectividad – Resultado: golpe ganador
- Seguridad- Libre de lesiones

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Beneficios de la técnica



ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

BIOMECÁNICA

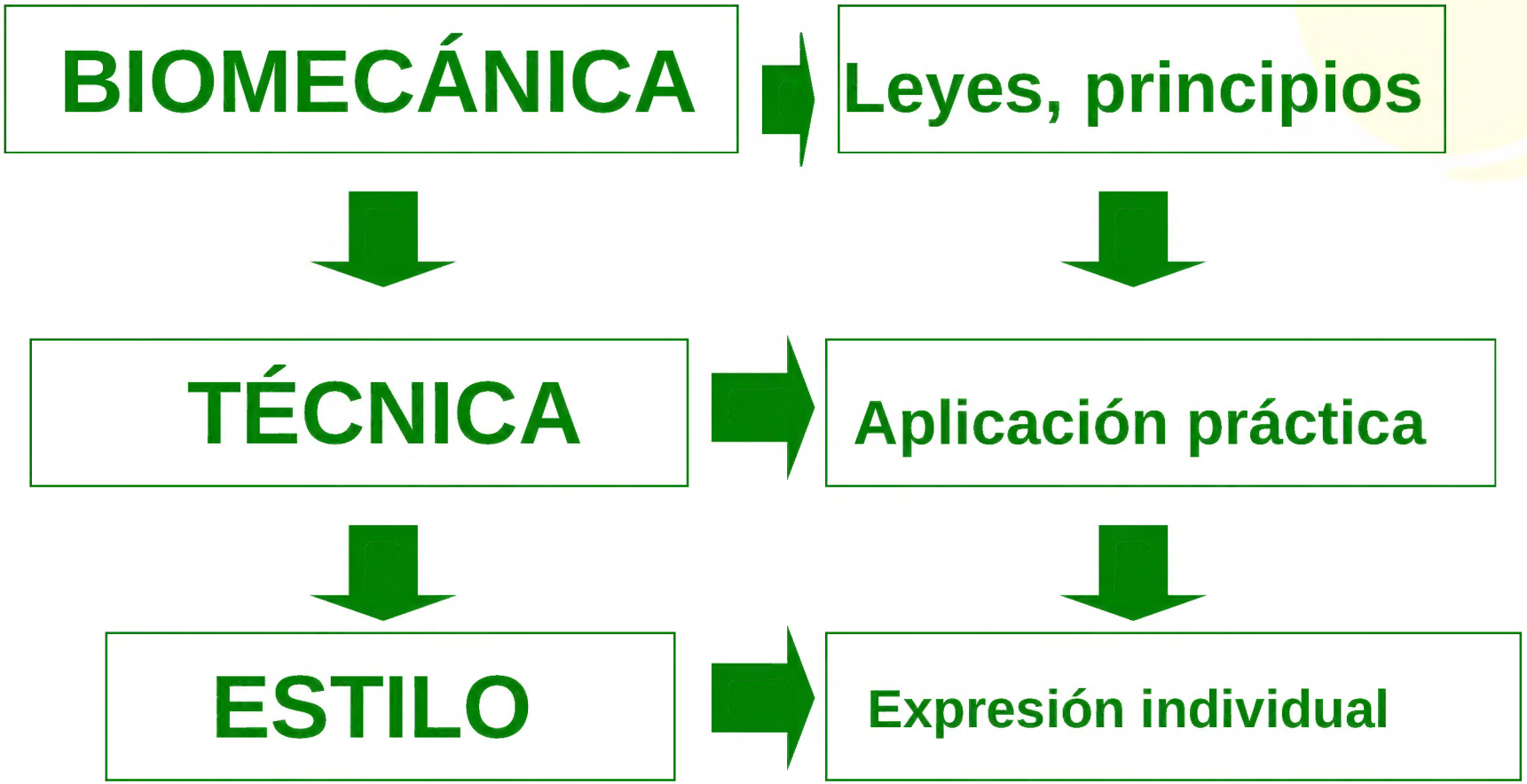
↓

TECNICA

↓

ESTILO

Coach Education Series Copyright © ITF 2006



ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Estilo

- Interpretación personal y aplicación de la biomecánica y de la técnica

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Principios biomecánicos más importantes para el tenis

- B Balance
- I Inercia
- O Oposición de Fuerzas
- M Momentum
- E Energía elástica
- C Cadena de coordinación

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Enseñanza de la técnica

TRADICIONAL

- Empuñadura
- Golpe
- Mov. atrás
- Punto de contacto
- Acompañamiento
- Recuperación
- Juego de pies

MODERNA

- B
- I
- O
- M
- E
- C

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

¿Qué es el balance?

- La habilidad de mantener el equilibrio (un estado de preparación) bien dinámica o estáticamente
- El tenis requiere balance dinámico
- Controlado por la posición del C. de gravedad
- Está relacionado directamente con la visión
- Está controlado por los canales semi-circulares del oído

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Factores que afectan la estabilidad

- Tamaño de la base de sustentación
- Altura del centro de gravedad
- Distancia de la línea del centro de graveadad del límite de la base de sustentación
- Masa del cuerpo

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Aspectos prácticos de la estabilidad

- Línea de hombros y cabeza
- Trabajar el equilibrio dinámico
- Trabajar el centro de gravedad de acuerdo a:
  - las características del jugador
  - la situación

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Inercia

- Ley: Todo cuerpo se mantiene inmóvil o en movimiento hasta que actúa sobre él una fuerza exterior
- Es la resistencia del cuerpo a moverse o a pararse
- El jugador necesita usar la fuerza (contracción muscular) o la gravedad

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Inercia (II)

- En la posición de preparado, el cuerpo y la raqueta no están en movimiento y, por consiguiente, presentan un cierto grado de inercia o resistencia a salir del estado de reposo.
- Al reaccionar al golpe del contrario debes superar la inercia de reposo utilizando la fuerza de la gravedad y ejerciendo suficiente fuerza contra el suelo para poder moverte mediante la contracción de los músculos de las piernas.

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Inercia (III)

- Cuando golpeas:
  - Brazo flexionado:
    - Menor momento de inercia
    - Menor resistencia a la rotación
    - Más velocidad de la raqueta
  - Brazo extendido:
    - Mayor momento de inercia
    - Mayor resistencia a la rotación
    - Menor velocidad de la raqueta

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Inercia (IV)

- Mini-tenis:
  - Los niños mueven la raqueta más rápido si tiene un cuello más corto
- Al correr para golpear un passing-shot:
  - Superar la inercia estática utilizando la gravedad para crear fuerza suficiente contra el suelo para moverse

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Oposición de fuerzas

- Toda fuerza ejercida en un cierto sentido (acción) genera otra fuerza igual y en sentido contrario (reacción)
- Los golpes y los movimientos se inician desde las piernas al empujar contra el suelo
- El suelo empuja al jugador con la misma cantidad de fuerza

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Ejemplos de oposición de fuerzas

- El brazo que eleva la pelota en el saque va hacia abajo
- Flexión de rodillas en el servicio
- Brazo libre va hacia atrás en el revés a una mano
- Pierna derecha hacia arriba al final del servicio
- Pierna izquierda va hacia el lado en el acompañamiento del revés a 2 manos

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Momentum

- Es la cantidad de fuerza generada por un cuerpo para una acción
- Es la cantidad de movimiento de un cuerpo
- Es la cantidad de masa corporal relacionada con su velocidad (masa x velocidad)
- La masa es estable durante un partido, por tanto, a mayor velocidad, mayor momentum

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Tipos de Momentum

- El Momentum se manifiesta como:
  - Lineal: Momentum en línea recta

    ej. “Dar un paso hacia el golpe”
  - Angular: Momentum en círculo

    ej. “Rotar las caderas y el tronco”

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Tipos de Momentum

- Ambos tipos de momentum…linear y angular se dan al mismo tiempo

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Otros tipos de Momentum

- Momentum Vertical:
  - En el servicio
  - En el smash
- Ejemplo de los 3 momentums: el servicio

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Energía elástica

- Energía almacenada en el músculo como resultado del estiramiento del músculo, los tendones y otros componentes elásticos
- Si el jugador flexiona las rodillas e inmediatamente salta hacia arriba, creará más energía elástica que si está con las rodillas flexionadas durante 2 segundos y entonces salta

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Energía elástica

- No debe haber una pausa muy larga entre el movimiento de la raqueta atrás y el movimiento adelante y el acompañamiento
- Los entrenadores tienen que intentar que sus jugadores hagan movimientos continuos en todos los golpes

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Momentum y Energía elástica

- Iniciar el golpe desde las piernas empujando contra el suelo
- Asegurarse que el pre-estiramiento de los músculos del tronco se produce al girar el tren superior mientras se mantiene la cabeza mirando la pelota
- Asegurarse de que la trayectoria de la raqueta permite producir momentum mediante el bucle o “tirando de codo” en el golpe de derecha

Tennis Canada

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Momentum y Energía elástica

- Todos los golpes tienen 2 fases desde el punto de vista mecánico:
  - Pre-estiramiento
  - Lanzamiento

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Cadena de coordinación

"los segmentos del cuerpo que actúan como un sistema de eslabones de una misma cadena, en el que la fuerza generada por un eslabón o parte del cuerpo es transferida sucesivamente al siguiente eslabón"

J. Groppel (1984)

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

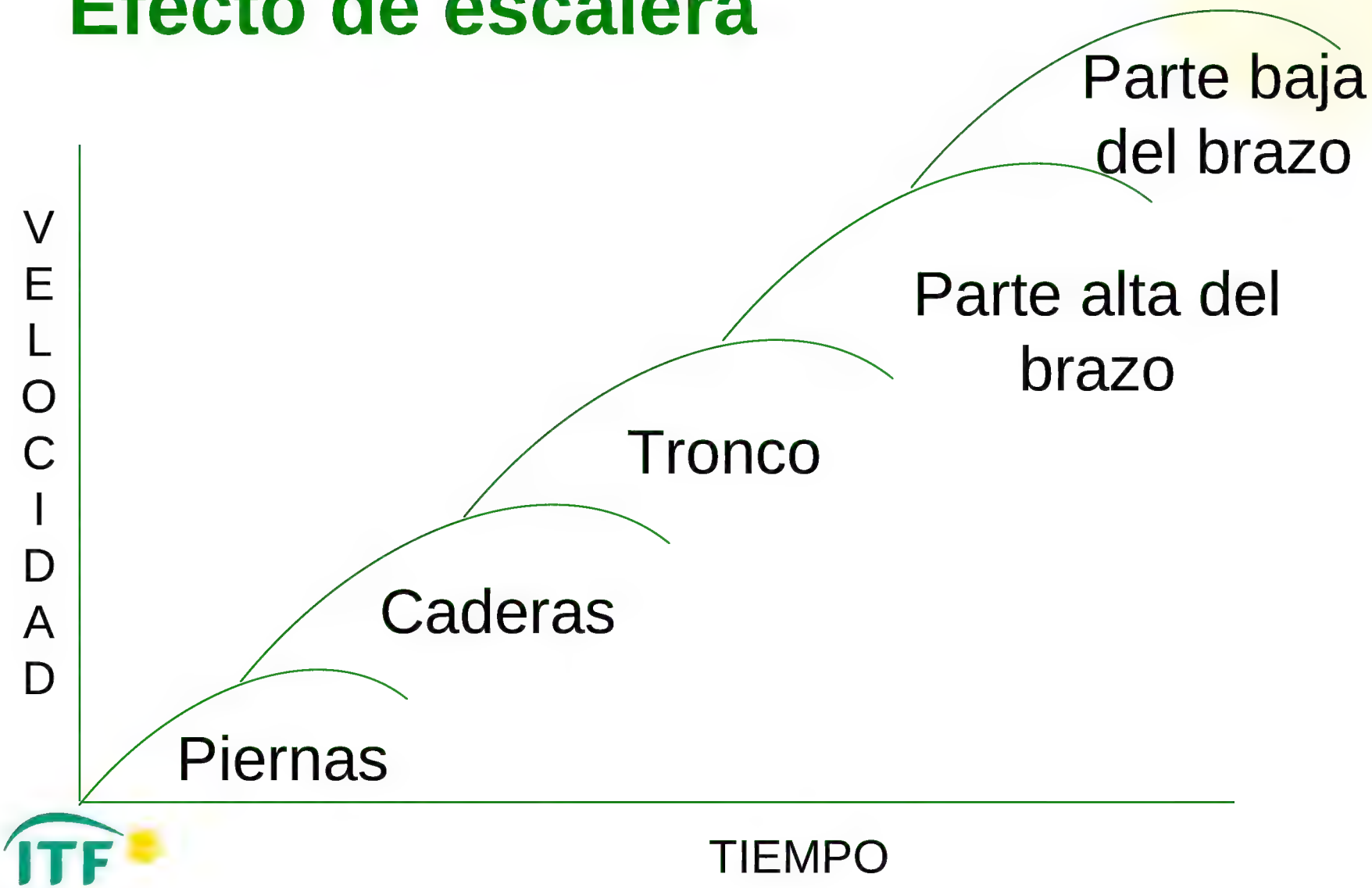
Secuencia de los segmentos

Parte del Cuerpo	Biomecánica
Piernas	Rodillas (flexión y extensión)
↓	↓
Cadera	Rotación de la cadera
↓	↓
Tronco	Rotación del tronco
↓	↓
Brazo/Hombro	Rotación del brazo desde el hombro
↓	↓
Codo	Extensión del codo – pronación del antebrazo
↓	↓
Muñeca	Flexión de la muñeca

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Efecto de escalera



ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

La cadena de coordinación como piedra angular de una técnica adecuada

- Máxima potencia
- Control
- Retrasa la fatiga
- Previene las lesiones

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Cadena de coordinación y movimiento

- El movimiento debe iniciarse y progresar en sentido ascendente desde el suelo.
- El movimiento debe producirse primero en los segmentos grandes del cuerpo y trasladarse luego a los más pequeños.
- El movimiento debe ser sincronizado y progresivo.

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Cadena de coordinación y movimiento

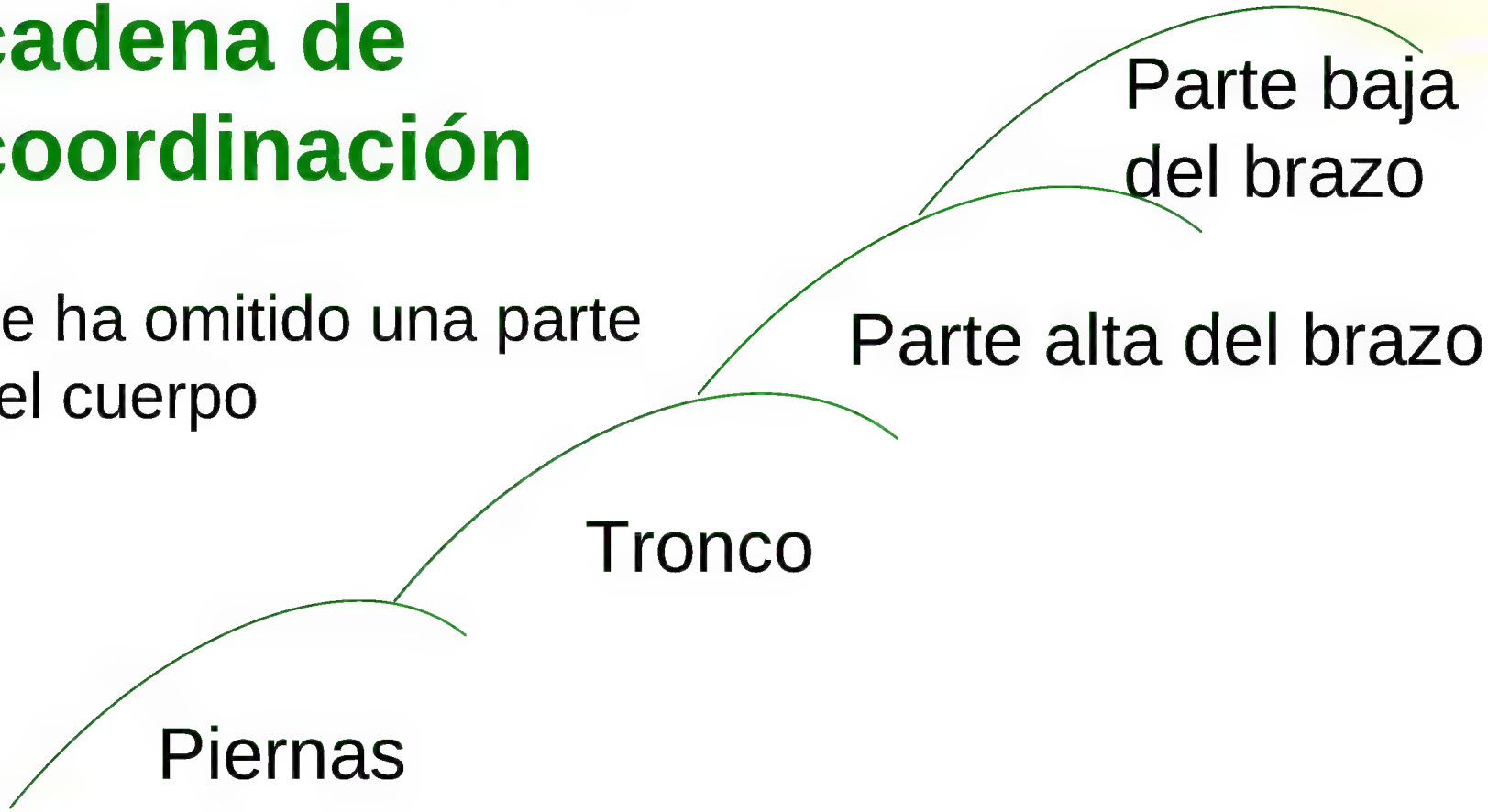
- El movimiento de los segmentos de la cadena cinética es siempre ANGULAR
- La cuestión es que los planos de movimiento son distintos
- Es posible que, considerado en general, el movimiento del cuerpo pueda tener un momentum LINEAL

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Problemas en la cadena de coordinación

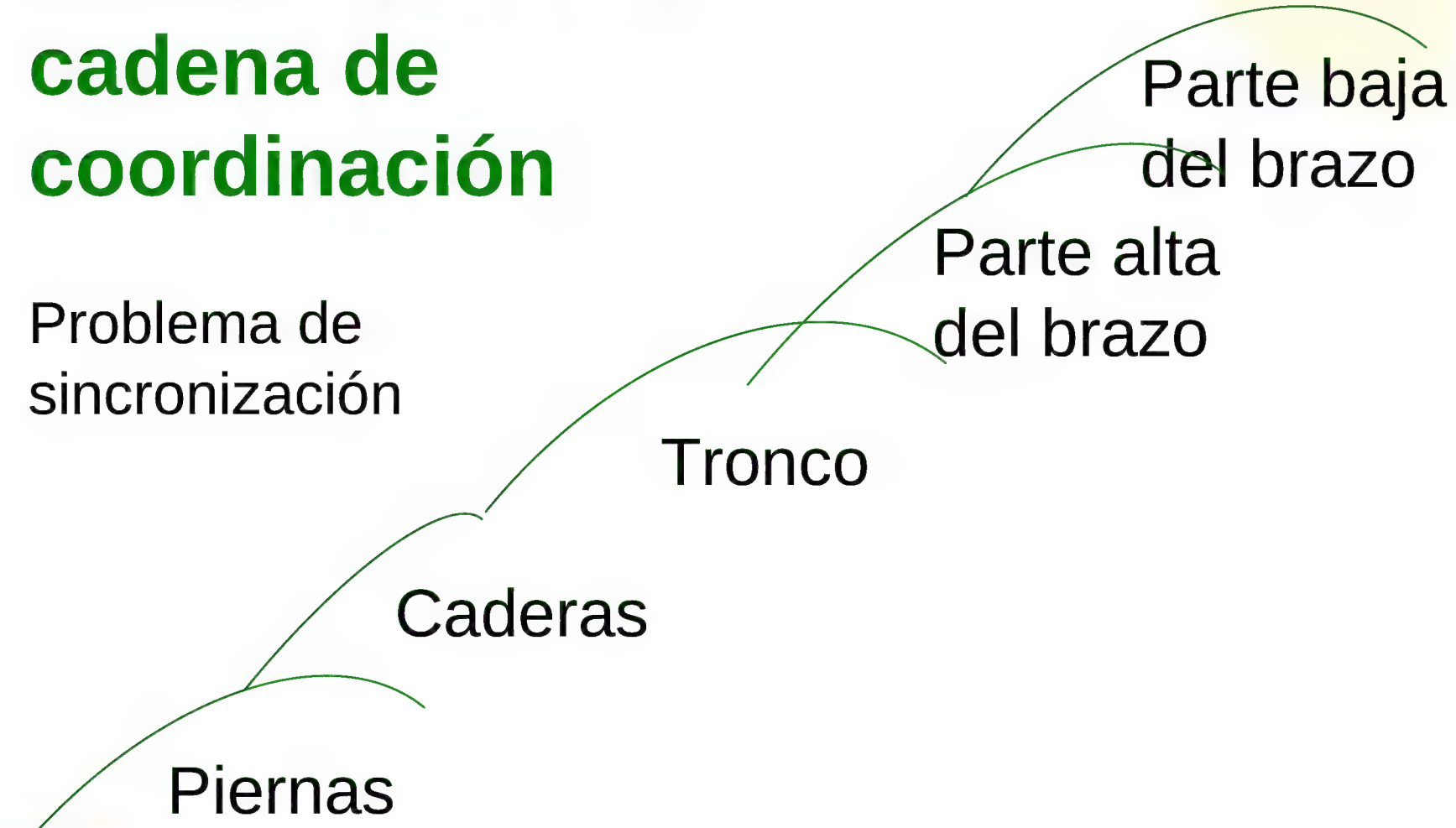
Se ha omitido una parte del cuerpo



ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Problemas en la cadena de coordinación



Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Como crear más potencia en los golpes de tenis

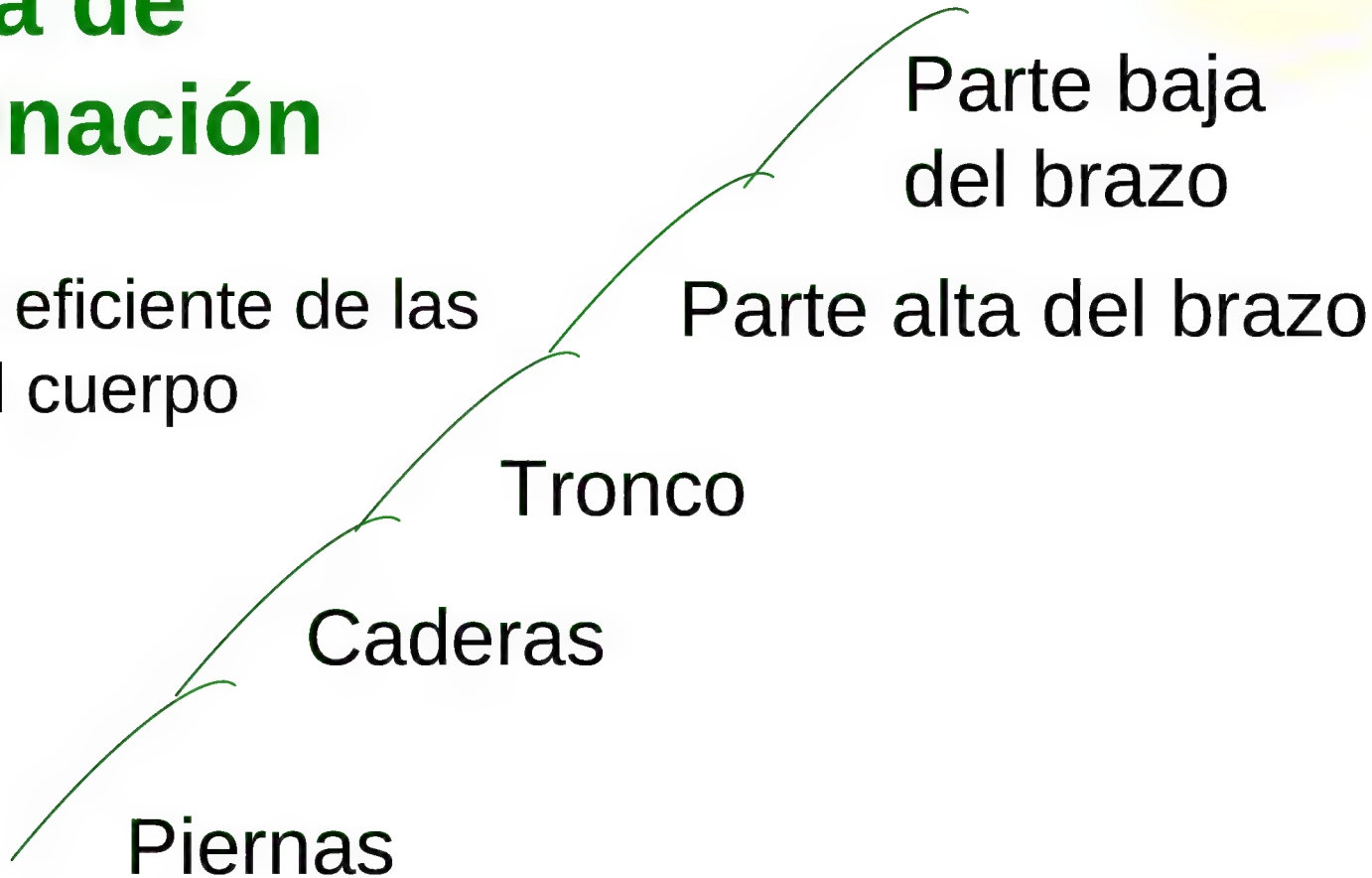
- Flexionar las rodillas
- Pre-estirar el tren superior
- Utilizar los eslabones de action-reacción
- Dar un paso hacia la pelota
- Rotar el tren superior
- Colocar la raqueta cerca del cuerpo
- Tener un buen equilibrio
- Realizar un movimiento de la raqueta más amplio
- Utilizar todos los segmentos de la cadena cinética (e.g.muñeca en la volea)

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Problemas en la cadena de coordinación

Uso poco eficiente de las partes del cuerpo



ITF Coaching

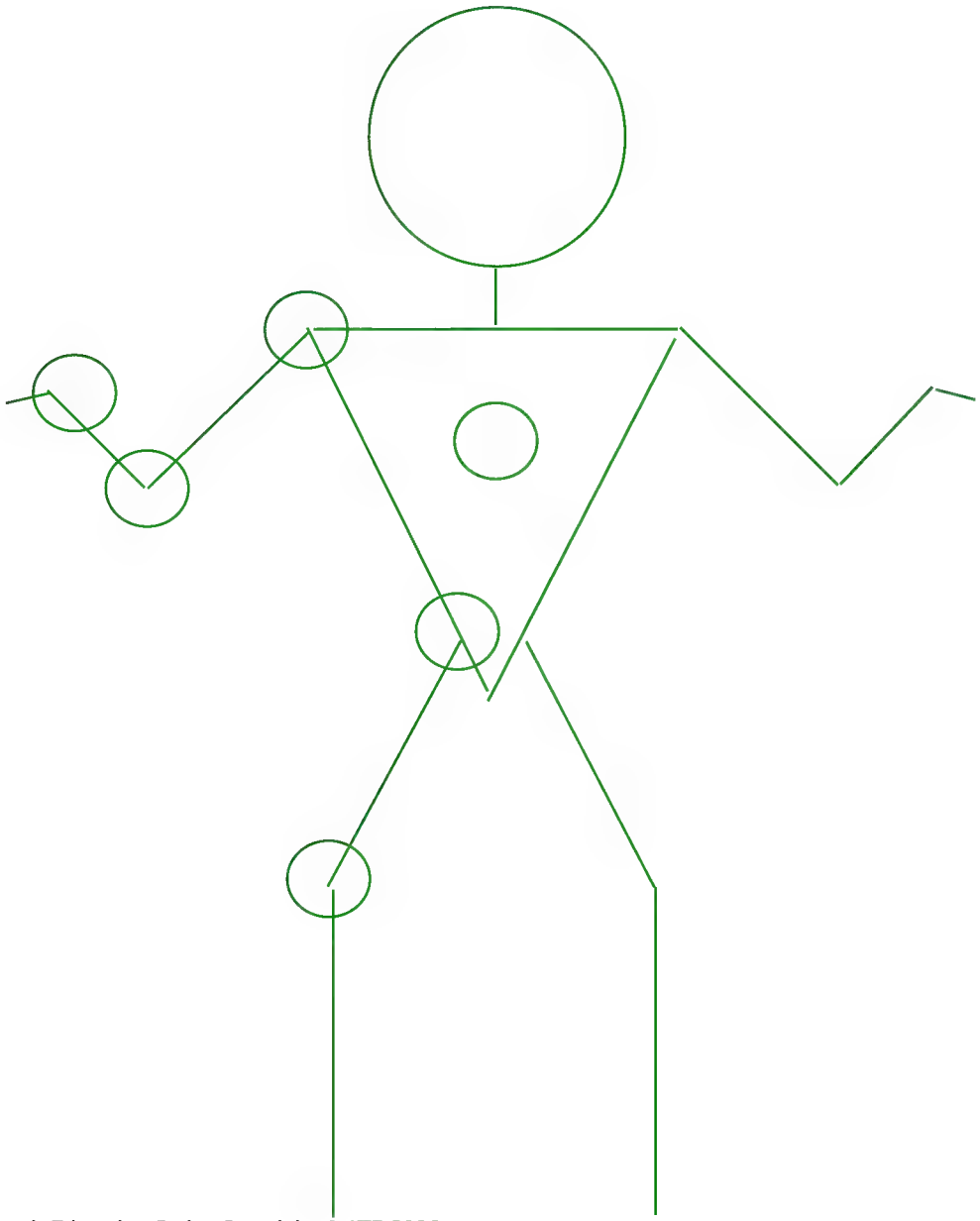
Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Problemas en la cadena de coordinación

Uso de una parte del cuerpo innecesaria (Volea)

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006



ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Las fases de cada golpe

- Preparación y Movimiento de la raqueta atrás
  - Seguimiento de la pelota
  - Movimiento hacia la pelota
- Movimiento de la raqueta hacia delante
- Contacto
- Acompañamiento

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Preparación & m. atrás
Aplicaciones biomecánicas

SEGUIMIENTO DE LA PELOTA

- Mirar la pelota y juzgar su trayectoria
- Juego de pies (incluyendo la recuperación)
- Split-step
- Centro de gravedad bajo
- Inercia

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Preparación & m. atrás
Aplicaciones biomecánicas

MOVIMIENTO HACIA LA PELOTA

- Juego de pies
- Preparación del cuerpo:
  - Torsión “pre-estiramiento”
  - Fuerza de reacción del suelo
  - Preparación de los grandes músculos

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Movimiento adelante
Aplicaciones biomecánicas

- Balance: Dinámico/Estático
- Cadena de coordinación
- Momentum (lineal y angular)
- Sincronización y ritmo

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Contacto
Aplicaciones biomecánicas

- Control de la cara de la raqueta
- Sincronización y ritmo
- Balance (cabeza, hombros y tronco)

ITF Coaching

Coach Education Series Copyright © ITF 2006

Acompañamiento

- Balance:
  - Cabeza
  - Hombros
  - Tronco
- Control del movimiento de la raqueta

Coach Education Series Copyright © ITF 2006